

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 34 633 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 60 K 26/04
F 02 D 41/02
F 02 D 45/00

⑳ Aktenzeichen: 195 34 633.5
㉔ Anmeldetag: 19. 9. 95
㉕ Offenlegungstag: 5. 12. 98

DE 195 34 633 A 1

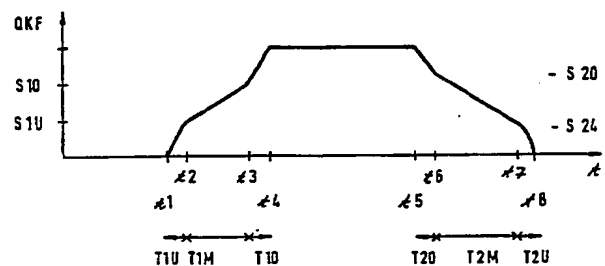
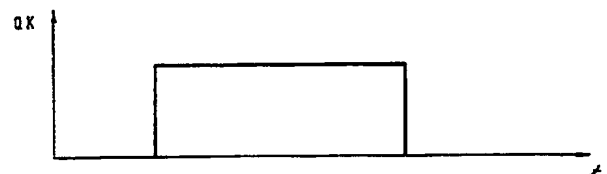
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
30.05.95 DE 195197186

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Hummel, Hans-Georg, Dipl.-Ing., 74343
Sachsenheim, DE; Birk, Manfred, Dipl.-Ing., 71739
Oberriexingen, DE; Klingel, Joerg, Dipl.-Ing., 71292
Friedzheim, DE; Neuberg, Jens, 76131 Karlsruhe, DE;
Fehrmann, Ruediger, Dr.-Ing. Dr., 71229 Leonberg,
DE; Leuz, Marcus, Dipl.-Ing. (FH), 74214 Schoental,
DE

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs

⑥7 Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs beschrieben. Ein Stellelement dient zur Beeinflussung der Leistung. Ausgehend von der Stellung eines Fahrpedals wird ein leistungsbestimmendes Signal (FP, QK) vorgegeben, und das Stellelement abhängig von dem gefilterten leistungsbestimmenden Signal (FP, QK) angesteuert. Es sind Filtermittel vorgesehen, die für wenigstens drei Wertebereiche des Signals wenigstens zwei unterschiedliche Filterzeitkonstanten aufweisen.



DE 195 34 633 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 98 802 049/442

10/28

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

Ein solches Verfahren und eine solche Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs ist beispielsweise aus der DE-OS 31 14 836 (US 4,566,411) bekannt. Das dort beschriebene Steuersystem für eine Brennkraftmaschine umfaßt einen Fahrpedalstellungsgeber, ein nachfolgendes Kennfeld für Steuerwerte und ein auf diese Werte ansprechendes Steuerorgan. Zwischen dem Fahrpedalstellungsgeber und dem Steuerorgan ist ein Verzögerungsglied vorgesehen. Zweck dieses Steuersystems ist es, das Ansprechverhalten des Steuerorgans, beispielsweise der Drosselklappe bei einem Ottomotor oder der Regelstange bei einem Dieselmotor, an unterschiedliche Betriebszustände anzugleichen.

Dies geschieht vor dem Hintergrund, daß der sogenannte Lastschlag gedämpft werden soll. Als Lastschlag bezeichnet man den ersten Ruck eines Beschleunigungs- oder Verzögerungsvorgangs. Die Verbindung zu Motor wird durch die Motorlager hergestellt. Innerhalb den Motorlagerendpunkten ist der Motor entsprechend den Steifigkeiten der Motorlager frei beweglich. Das heißt bei einem Beschleunigungsvorgang dreht sich der Motor zuerst nur gegen die Steifigkeit der Lagerung. Erst nach Erreichen des Anschlags kann sich das Motormoment an der Karosserie abstützen, und das Drehmoment an die Räder weiterleiten. Dieser Vorgang des Anlegens des Motors an die Lagerendpunkte bezeichnet man als Lastschlag. Der Lastschlag wird verstärkt durch einen quer eingebauten Motor, durch ein großes Spiel im Antriebsstrang, durch eine weiche Motorlagerung und ein großes Motordrehmoment.

Beim Stand der Technik wird, um den Lastschlag zu vermeiden, die Einspritzmenge verzögert freigegeben. Dies führt beim Stand der Technik dazu, daß die Fahrzeugreaktion zu träge und damit die Dynamik und des Fahrzeugs zu langsam wird, da die Filterzeitkonstanten sehr hoch gewählt werden müssen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, Maßnahmen anzugeben, mit welchen der Fahrkomfort, und die Fahrdynamik eines Fahrzeugs beim Beschleunigen und Verzögern verbessert wird.

Dies wird dadurch erreicht, daß die Motorleistung entsprechend dem Fahrerwunsch eingestellt wird und der Fahrerwunsch speziell gefiltert wird.

Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Vorgehensweise wird das Verhalten beim Beschleunigen und Verzögern wesentlich verbessert.

Insbesondere ist es vorteilhaft, daß keine Schwingungen im Triebstrang und somit kein Ruckeln auftritt.

Ferner ist vorteilhaft, daß im Gegensatz zu anderen Maßnahmen, wie beispielsweise einer Ruckeldämpfung, welche lediglich bereits erkannten Schwingungen entgegenwirkt, bereits das Entstehen von Schwingungen vermieden wird. Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert. Fig. 1 zeigt ein Übersichtsblockschaltbild einer Vorrichtung zur Durchführung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise, Fig. 2 erläutert die Wirkung der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand verschiedener Signalverläufe über der Zeit, Fig. 3 zeigt eine Realisierungsmöglichkeit der erfindungsgemäßen Vorgehensweise in Form eines Rechenprogramms, als Flußdiagramm dargestellt, in Fig. 4 ist die Abhängigkeit eines Schwellwerts von der Drehzahl dargestellt und in Fig. 5 sind verschiedene Signalverläufe einer weiteren Ausführungsform über der Zeit aufgetragen.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Fig. 1 zeigt ein Übersichtsblockschaltbild einer Vorrichtung zur Steuerung der Antriebseinheit eines Fahrzeugs, bei der die erfindungsgemäße Vorgehensweise angewendet werden kann. Dort ist die erfindungsgemäße Vorgehensweise am Beispiel einer Dieselmotorenkraftmaschine beschrieben. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise kann aber auch bei anderen Typen von Brennkraftmaschinen, insbesondere bei fremdgezündeten Brennkraftmaschinen, eingesetzt werden.

Mit 100 ist eine Brennkraftmaschine bezeichnet, welche unter anderem mit einem Steller 110 verbunden ist. Der Steller 110 verarbeitet Signale verschiedener Sensoren 115 sowie ein Signal QKF, das von einem Filtermittel 120 bereitgestellt wird. Dem Filtermittel 120 wird als Eingangsgröße das Signal QK zugeleitet. Das Filtermittel verarbeitet weiter die Ausgangssignale verschiedener Sensoren 125. Das Signal QK wird von einer Mengenvorgabe 130 bereitgestellt. Die Mengenvorgabe wird von einem Fahrpedalstellungssensor 140, verschiedener Sensoren 135 und 137 mit Signalen beaufschlagt.

Ausgehend von der Stellung des Fahrpedals erzeugt der Fahrpedalstellungssensor ein Signal FP bzgl. der Fahrpedalstellung. Der Fahrpedalstellungssensor kann beispielsweise als Drehpotentiometer ausgeführt sein. In diesem Fall wird ein Widerstandswert und/oder der Spannungsabfall am Potentiometer als Signal verwendet.

Ausgehend von dem Ausgangssignal des Fahrpedalstellungssensor 140 und den Ausgangssignalen der verschiedenen Sensoren 135 berechnet die Mengenvorgabe 130 das Signal QK, das ein Maß für die von der Brennkraftmaschine gewünschte Leistung darstellt. Die Vorgabe der Kraftstoffmenge QK erfolgt beispielsweise abhängig von Sensoren 135 die verschiedene Temperaturwerte, Druckwerte und weitere Betriebszustände erfassen.

Bei einer Dieselmotorenkraftmaschine handelt es sich hierbei um die einzuspritzende Kraftstoffmenge. Bei einer fremdgezündeten Brennkraftmaschine handelt es sich hierbei um ein Signal, das die Drosselklappenstellung anzeigt.

Um den Lastschlag zu vermeiden, darf die Einspritzmenge bei einer Dieselmotorenkraftmaschine nicht schlagartig freigegeben werden. Dabei genügt es, die Einspritzmenge nur in dem Mengenbereich zu filtern, in dem die Brennkraftmaschine seine kritische Bewegung durchführt. Diese Filterung des Kraftstoffmengensignals erfolgt durch das Filtermittel 120, wobei die Filterung abhängig von der Drehzahl, die mittels eines Dreh-

zahlsensors 125 erfaßt wird, erfolgt. Das Übertragungsverhalten des Filtermittels 120 ist in Fig. 2 dargestellt. Das gefilterte Mengensignal QKF wird dem Steller 110 zugeführt.

Bei dem Steller 110 handelt es sich beispielsweise um eine die einzuspritzende Kraftstoffmenge festlegende Kraftstoffzumeßeinrichtung. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein Magnetventil handeln. Abhängig von dem gefilterten Kraftstoffmengensignal QKF und den Ausgangssignalen weiterer Sensoren 115 mißt der Steller 110 die entsprechende Kraftstoffmenge der Brennkraftmaschine 100 zu.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, daß das Filtermittel 120 unmittelbar das Ausgangssignal des Fahrpedalstellungsgebers 140 filtert und daß das gefilterte Signal der Mengenvorgabe 130 zugeleitet wird.

In Fig. 2 ist das zeitliche Übertragungsverhalten des Filtermittels 120 dargestellt. In Fig. 2a ist beispielhaft das Kraftstoffmengensignal QK über der Zeit aufgetragen. In Fig. 2b ist das Ausgangssignal QKF, das sich bei dem in Fig. 2a dargestellten Eingangssignal QK des Filtermittels 120 ergibt, dargestellt.

Erfindungsgemäß wird die Einspritzmenge nur in dem Bereich gefiltert, in dem der Motor seine kritische Bewegung durchführt. Diese Menge liegt üblicherweise oberhalb der Nullmenge. Die Einspritzmenge, bei der der Motor sich mit Sicherheit noch nicht bewegt, ist die Leerlauf einspritzmenge, die allein zur Überwindung der inneren Reibung notwendig ist. Hierzu kann noch eine Einspritzmenge hinzuaddiert werden, die nötig ist, um den Motor bis kurz vor den Anschlag zu drücken. Somit ergeben sich für niedrige Drehzahlen eine Einspritzmenge S1U, die ungefiltert freigegeben werden kann, ohne daß ein Lastschlag bzw. ein Ruck auftritt.

Die Leerlaufmenge einer Brennkraftmaschine bzw. die Menge, die ungefiltert freigebbar ist, ist üblicherweise drehzahlabhängig.

Erfindungsgemäß wird nun wie folgt vorgegangen. Zwischen der Nullmenge und einem ersten Schwellwert S1U, der der Menge entspricht, die ungefiltert freigegeben werden kann, wird das Signal mit einer ersten Filterzeitkonstante gefiltert. Bei Mengen zwischen dem ersten Schwellwert S1U und einem zweiten Schwellwert S1O wird das Signal mit einer zweiten Filterzeitkonstante gefiltert. Oberhalb diesem zweiten Schwellwert wird vorzugsweise eine dritte Filterzeitkonstante gewählt. Die Schwellwerte S1U und S1O sind vorzugsweise drehzahlabhängig.

Bis zum Zeitpunkt t1 betätigt der Fahrer das Fahrpedal nicht und der Mengenwunsch QK ist Null. Ab dem Zeitpunkt t1 betätigt der Fahrer das Fahrpedal, der Mengenwunsch steigt auf einen bestimmten Wert an, der von der Fahrpedalstellung abhängt. Das Ausgangssignal des Filters 120 steigt ab dem Zeitpunkt t1 abhängig von der ersten Zeitkonstanten T1U des Filtermittels an. Erreicht das gefilterte Ausgangssignal QKF den ersten Schwellwert S1U, so wird das Signal mit einer zweiten Filterzeitkonstante T1M gefiltert. Dies erfolgt solange, bis zum Zeitpunkt t3 eine zweite Schwelle S1O überschritten wird. Ab dem Zeitpunkt t3, bis zu dem Zeitpunkt t4, bei dem das gefilterte Ausgangssignal QKF den Wert des ungefilterten Signals QK erreicht, wird das Signal mit einer dritten Filterzeitkonstante T1O gefiltert. Die Filterzeitkonstanten sind dabei so gewählt, daß zwischen den Zeiträumen t1 und t2 das Ausgangssignal des Filtermittels sehr schnell und zwischen den Zeitpunkten t2 und t3 langsamer ansteigt. Die Filterzeitkonstante im Zeitraum zwischen den Zeitpunk-

ten t3 und t4 ist vorzugsweise so gewählt, daß sie zwischen den Filterzeitkonstanten der Zeiträume zwischen den Zeitpunkten 1 und t2 bzw. den Zeitpunkten t2 und t3 liegt.

Zwischen den Zeitpunkten t4 und t5 entspricht das Ausgangssignal QKF des Filtermittels 120 dem Eingangssignal QK. Zum Zeitpunkt t5 nimmt der Fahrer die Fahrpedalstellung zurück, das Eingangssignal QK sinkt wieder auf Null ab. Bis zum Zeitpunkt t6 unterschreitet das Ausgangssignal QKF einen dritten Schwellwert S2O und wird bis zu diesem Zeitpunkt mit einer vierten Filterzeitkonstante T2O gefiltert. Von dem Zeitpunkt t6, bei dem der Schwellwert S2O unterschritten wird, bis zu dem Zeitpunkt t7, bei dem ein vierter Schwellwert S2U unterschritten wird, fällt das Signal mit einer fünften Zeitkonstante T2M ab. Nach Unterschreiten des vierten Schwellwertes S2U zum Zeitpunkt t7 bis zum Zeitpunkt t8 fällt das Signal mit einer sechsten Zeitkonstante T2U ab. Die Zeitkonstante T2M ist so gewählt, daß der Abfall des Signals zwischen den Zeitpunkten t6 und t7 langsamer erfolgt, als zwischen den Zeitpunkten t5 und t6 und zwischen den Zeitpunkten t7 und t8.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Zeitkonstanten T1U so gewählt wird, daß der Zeitabschnitt zwischen t1 und t2 zu Null wird.

In Fig. 3 ist ein Flußdiagramm zur Verdeutlichung der Funktionsweise des Filtermittels 120 dargestellt. In einem ersten Schritt wird als alter Kraftstoffmengenwert QKA der beim letzten Programmdurchlauf erfaßte Kraftstoffmengenwert QKN abgespeichert. Dies ist bei dem in Fig. 2 der Wert Null. Anschließend ermittelt die Mengenvorgabe 130 im Schritt 305 den neuen Wert QKN.

Die sich anschließende Abfrage 310 überprüft, ob der alte Wert QKA größer als der neue Wert QKN ist. Ist dies der Fall, das heißt die gewünschte Kraftstoffmenge hat sich verringert, so folgt Schritt 315, indem der Wert QKF der gefilterten Kraftstoffmenge auf den alten Wert QKA gesetzt wird.

Im sich anschließenden Schritt 320 werden die Größe M23, die die Filterzeitkonstante T2O bestimmt, und der Schwellwert S2O ermittelt. Vorzugsweise wird die Filterzeitkonstante und damit die Größe M23 abhängig von der Drehzahl der Brennkraftmaschine aus einem Kennfeld ausgelesen. In nachfolgenden Schritt 322 wird der Wert für die gefilterte Kraftstoffmenge QKF um den Wert M23 verringert.

Die sich anschließende Abfrage 324 überprüft, ob die gefilterte Kraftstoffmenge QKF kleiner oder gleich als der Wert für die neue Kraftstoffmenge QKN ist. Ist dies der Fall, so folgt Schritt 345. Ist dies nicht der Fall, so überprüft die Abfrage 326, ob die gefilterte Kraftstoffmenge QKF kleiner ist als der Schwellwert S2O ist. Ist dies nicht der Fall, so folgt erneut Schritt 322.

Durch Vorgabe des Wertes M23 kann die Steilheit des Abfalles zwischen den Zeitpunkten t5 und t6 eingestellt werden. Wird ein großer Wert für M23 gewählt, so ergibt sich ein schneller Abfall.

Ist die gefilterte Kraftstoffmenge QKF kleiner als der Schwellwert S2O, so folgt der Schritt 328, indem die Größe Filterzeitkonstante M22, die die Filterzeitkonstante T2M bestimmt, und der Schwellwert S2U vorgegeben wird. Vorzugsweise sind diese beiden Werte wieder drehzahlabhängig in einem Kennfeld abgelegt. Anschließend wird die gefilterte Kraftstoffmenge QKF um den Wert M22 verringert.

Die sich anschließende Abfrage 332 überprüft, ob der Wert für die gefilterte Kraftstoffmenge QKF kleiner

oder gleich als der Wert für die neue Kraftstoffmenge QKN ist. Ist dies der Fall, so folgt wiederum Schritt 345. Ist dies nicht der Fall, so überprüft die Abfrage 334, ob der Wert QKF für die gefilterte Kraftstoffmenge kleiner als der Schwellwert S2U ist. Ist dies nicht der Fall, so folgt erneut der Schritt 330.

Ist die gefilterte Kraftstoffmenge QKF kleiner als der Schwellwert S2U, so ermittelt der Schritt 336 die Größe M21, die die Filterzeitkonstante T2U bestimmt. Anschließend wird im Schritt 238 der Wert für die gefilterte Kraftstoffmenge QKF um den Wert M21 verringert. Die sich anschließende Abfrage 340 überprüft, ob der Wert für die gefilterte Kraftstoffmenge QKF kleiner als der neue Kraftstoffmengenwert QKN ist. Ist dies nicht der Fall, so folgt der Schritt 338, ist dies der Fall, so folgt der Schritt 345, indem der Wert für die gefilterte Kraftstoffmenge QKF auf den Wert der neuen Kraftstoffmenge QKN gesetzt wird.

Erkennt die Abfrage 310, daß der alte Wert kleiner war als der neue Kraftstoffmengenwert, das heißt, es wird ein Kraftstoffmengenanstieg erkannt, so folgt Schritt 350. Im Schritt 350 wird die M11, die die Filterzeitkonstante T1U bestimmt, und der Schwellwert S1U abhängig vorzugsweise von der Drehzahl vorgegeben. Anschließend wird in Schritt 352 der gefilterte Wert für die Kraftstoffmenge QKF um den Wert M11 erhöht. Die sich anschließende Abfrage 354 überprüft, ob der gefilterte Wert QKF größer als der neue Wert QKN der Kraftstoffmenge ist. Ist dies der Fall, so folgt Schritt 375. Ist dies nicht der Fall, so überprüft die Abfrage 356, ob der Wert QKF für die gefilterte Kraftstoffmenge größer oder gleich dem Schwellwert S1U ist. Ist dies nicht der Fall, so folgt Schritt 352.

Abhängig von der Filterzeitkonstante M11 ergibt sich eine unterschiedlich schnelle Abnahme der gefilterten Kraftstoffmenge QKF.

Vorzugsweise kann der Wert M11 gleich dem Wert S1U gewählt werden. In diesem Fall ergibt sich für die Zeitdifferenz zwischen den Zeitpunkten t1 und t2 ein Wert von Null.

Übersteigt die gefilterte Kraftstoffmenge QKF den Wert für den ersten Schwellwert S1U, so wird in Schritt 358 die Größe M12, die die Filterzeitkonstante T1M bestimmt, und der Schwellwert S1O vorgegeben. Diese Vorgabe erfolgt ebenfalls vorzugsweise abhängig von der Drehzahl. Im Schritt 360 wird der Wert QKF für die gefilterte Kraftstoffmenge um den Wert M12 erhöht. Die anschließende Abfrage 362 überprüft wiederum, ob der Wert QKF für die gefilterte Kraftstoffmenge größer oder gleich dem neuen Kraftstoffmengenwert QKN ist. Ist dies der Fall, so folgt Schritt 375. Ist dies nicht der Fall, so folgt die Abfrage 364, die überprüft, ob der gefilterte Wert QKF größer oder gleich dem Schwellwert S1O. Ist dies nicht der Fall, so folgt erneut Schritt 360.

Ist der gefilterte Wert QKF größer als der Schwellwert S1O, so wird in Schritt 366 die Größe M13, die die Filterzeitkonstante T1O bestimmt, vorzugsweise abhängig von der Drehzahl vorgegeben. Anschließend wird in Schritt 368 der Wert QKF für die gefilterte Kraftstoffmenge um M13 erhöht. Die sich anschließende Abfrage 370 überprüft, ob der gefilterte Wert größer oder gleich dem Wert QKN ist. Ist dies nicht der Fall, so folgt erneut Schritt 368, andernfalls folgt Schritt 375, indem der gefilterte Wert QKF auf den Wert QKN gesetzt wird.

Durch Vorgabe der entsprechenden Filterzeitkonstanten M11, M12, M13, M23, M22 und M21 ergibt sich das in Fig. 2 dargestellte zeitliche Verhalten.

Vorzugsweise werden die Filterzeitkonstanten so gewählt, daß sich für den Zeitraum zwischen den Zeitraum zwischen den Zeitpunkten t1 und t2 und für den Zeitraum zwischen den Zeitpunkten t3 und t4 ein Wert ergibt, der sich in der Größenordnung von 0 Millisekunden bewegt. Für den Zeitraum zwischen den Zeitpunkten t2 und t3 wird vorzugsweise ein Wert von 60 Millisekunden vorgegeben. Die Zeitkonstanten M23 und M21 werden ebenfalls so gewählt, daß sich für die Zeiträume zwischen den Zeitpunkten t5 und t6 sowie zwischen den Zeitpunkten t7 und t6 ein Abstand von ca. 0 Millisekunden ergibt. Die Zeitkonstante M22 wird vorzugsweise so gewählt, daß sich für die Zeitspanne t6 bis t7 ein Zeitraum von ca. 500 Millisekunden einstellt.

In Fig. 4 ist beispielhaft die Abhängigkeit des Schwellwertes S1U von der Drehzahl N der Brennkraftmaschine aufgetragen. Bis zu einer Drehzahl von ca. 2000 Umdrehungen ist der Schwellwert nahezu konstant bzw. nimmt leicht ab. Ab einer Drehzahl von ca. 2500 U/min steigt der Schwellwert über der Drehzahl an.

In Fig. 5 ist das zeitliche Übertragungsverhalten einer weiteren Ausführungsform des Filtermittels 120 dargestellt. In Fig. 5a ist beispielhaft das Kraftstoffmengensignal QK über der Zeit aufgetragen. In Fig. 5b ist das Ausgangssignal QKF, das sich bei dem in Fig. 5a dargestellten Eingangssignal QK des Filtermittels 120 ergibt, dargestellt.

Erfindungsgemäß wird die Einspritzmenge nur in dem Bereich gefiltert, in dem der Motor seine kritische Bewegung durchführt. Bei dieser Ausführungsform soll erreicht werden, daß der Motor in möglichst kurzer Zeit anlegt und die Winkelgeschwindigkeit des Motors zum Zeitpunkt des Anlegens gegen Null geht. Dieses Verhalten wird dadurch erreicht, daß die Anregung des Motors als Impuls erfolgt, dem sich nach dem Anlegen des Motors die verzögerte Mengenerhöhung anschließt.

Bis zum Zeitpunkt t1 betätigt der Fahrer das Fahrpedal nicht und der Mengenwunsch QK ist Null. Ab dem Zeitpunkt t1 betätigt der Fahrer das Fahrpedal, der Mengenwunsch steigt auf einen bestimmten Wert an, der von der Fahrpedalstellung abhängt. Das Ausgangssignal des Filters 120 steigt zum Zeitpunkt t1 impulsförmig sehr schnell an. Dabei wird eine Mengenwert erreicht, der in der Größenordnung des neuen ungefilterten Mengenwerts liegt. Die gefilterte Menge QKF fällt bis zum Zeitpunkt t2 wieder ab. In der dargestellten Ausführungsform fällt sie auf Null ab. Alternativ kann sie lediglich auf einen Wert über Null gesenkt werden.

Die Höhe und die Breite des Impulses wird derart gewählt, daß die Brennkraftmaschine in möglichst kurzer Zeit anlegt, die Geschwindigkeit der Brennkraftmaschine zum Zeitpunkt des Anlegens gegen Null geht. Dieser impulsförmige Verlauf läßt sich beispielsweise durch ein DT2-Glied, das einem Führungsformer oder einem Pedalwertgeberfilter parallel geschaltet ist.

Ab dem Zeitpunkt t4 erfolgt eine Filterung entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 im Zeitraum zwischen t3 und t4 steigt die Menge QKF verzögert auf den ungefilterten Wert an. Die Verzögerungszeit wird entsprechend wie in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 gewählt.

In Fig. 2 und 5 sind die Verhältnisse ausgehend von der Menge Null dargestellt. Eine entsprechende Filterung der Signale erfolgt bei jeder Änderung des Mengenwunsches QK. In diesem Fall entspricht der alte Mengenwert vor der Änderung der Nullmenge in den Ausführungsformen gemäß Fig. 2 und Fig. 5.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs, mit einem Stellelement zur Beeinflussung der Leistung, wobei ausgehend von der Stellung eines Fahrpedals ein leistungsbestimmendes Signal (FP, QK) vorgebbar ist, und die Ansteuerung des Stellelements abhängig von dem gefilterten leistungsbestimmenden Signal (FP, QK) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß für wenigstens drei Wertebereiche des leistungsbestimmenden Signals (FP, QK) wenigstens zwei unterschiedliche Filterzeitkonstanten vorgebbar sind. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wertebereiche und/oder die Filterzeitkonstanten abhängig von Betriebskenngrößen vorgebbar sind. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Wertebereich unterhalb eines ersten Schwellwerts (S1U) eine erste Filterzeitkonstante vorgebbar ist. 20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einem zweiten Wertebereich unterhalb eines zweiten Schwellwerts (S1U) und oberhalb des ersten Schwellwerts (S1O) eine zweite Filterzeitkonstante vorgebbar ist. 25
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem dritten Wertebereich oberhalb des zweiten Schwellwerts (S1O) eine dritte Filterzeitkonstante vorgebbar ist. 30
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, die Schwellwerte (S1O, S1U, S2U, S2O) und/oder die Filterzeitkonstanten abhängig von wenigstens der Drehzahl der Brennkraftmaschine vorgebbar sind. 35
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und dritte Filterzeitkonstante derart vorgebbar ist, daß das gefilterte Signal über der Zeit schneller ansteigt als bei einer Filterung mit der zweiten Filterzeitkonstante. 40
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Filterzeitkonstante so vorgebbar ist, daß die Menge nahezu ungefiltert freigegeben wird. 45
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Zeitraum die Filterung derart erfolgt, daß sich ein impulsförmiger Verlauf des leistungsbestimmenden Signals ergibt. 50
10. Vorrichtung zur Steuerung einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs, mit einem Stellelement zur Beeinflussung der Leistung, mit ersten Mitteln, die ausgehend von der Stellung eines Fahrpedals ein leistungsbestimmendes Signal (FP, QK) vorgeben, und das Stellelement abhängig von dem gefilterten leistungsbestimmenden Signal (FP, QK) ansteuern, **dadurch gekennzeichnet**, daß Filtermittel vorgesehen sind, die für wenigstens drei Wertebereiche des Signals wenigstens zwei unterschiedliche Filterzeitkonstanten aufweisen. 55 60

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

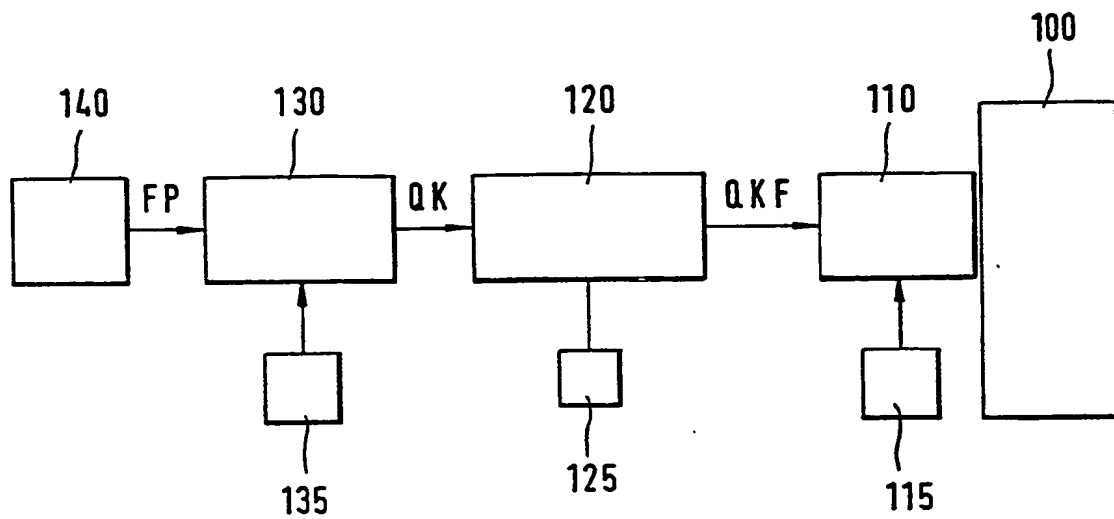


Fig.1

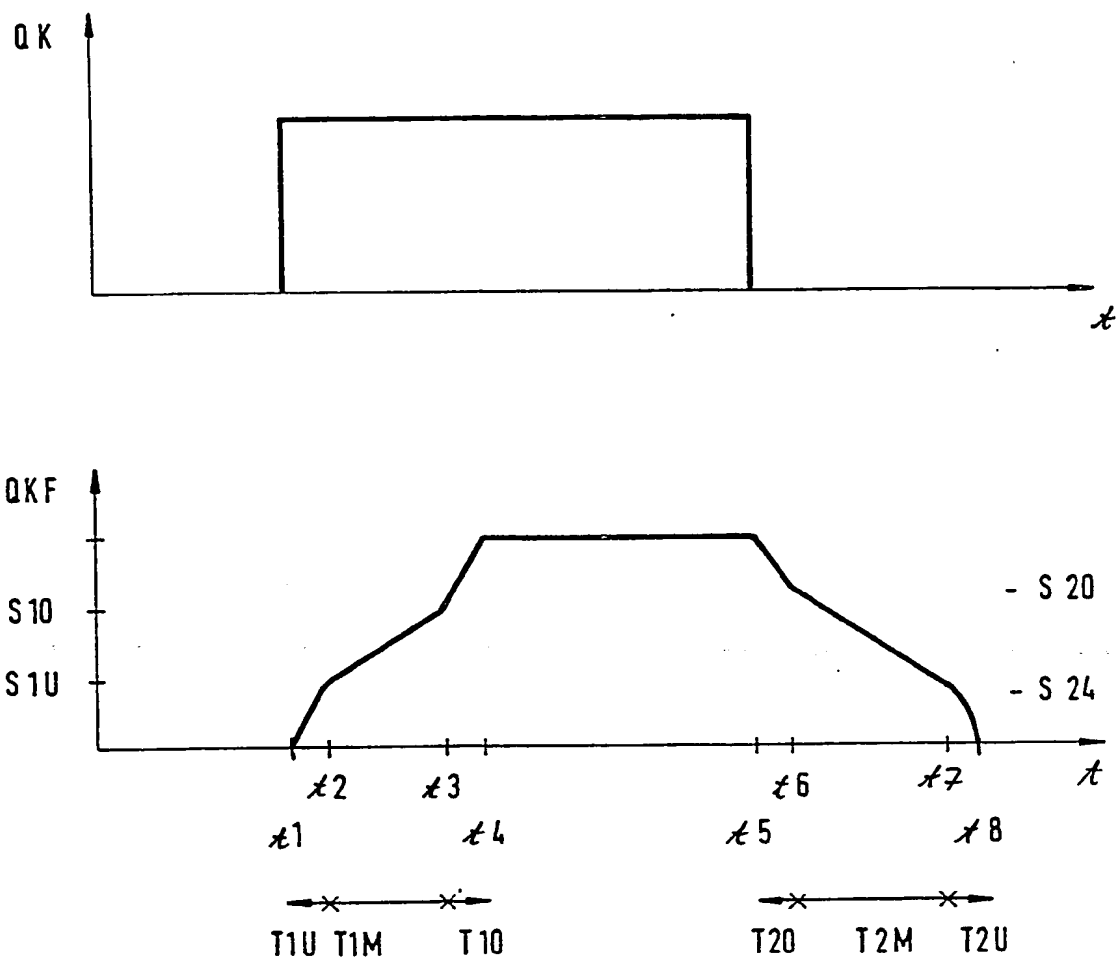


Fig.2

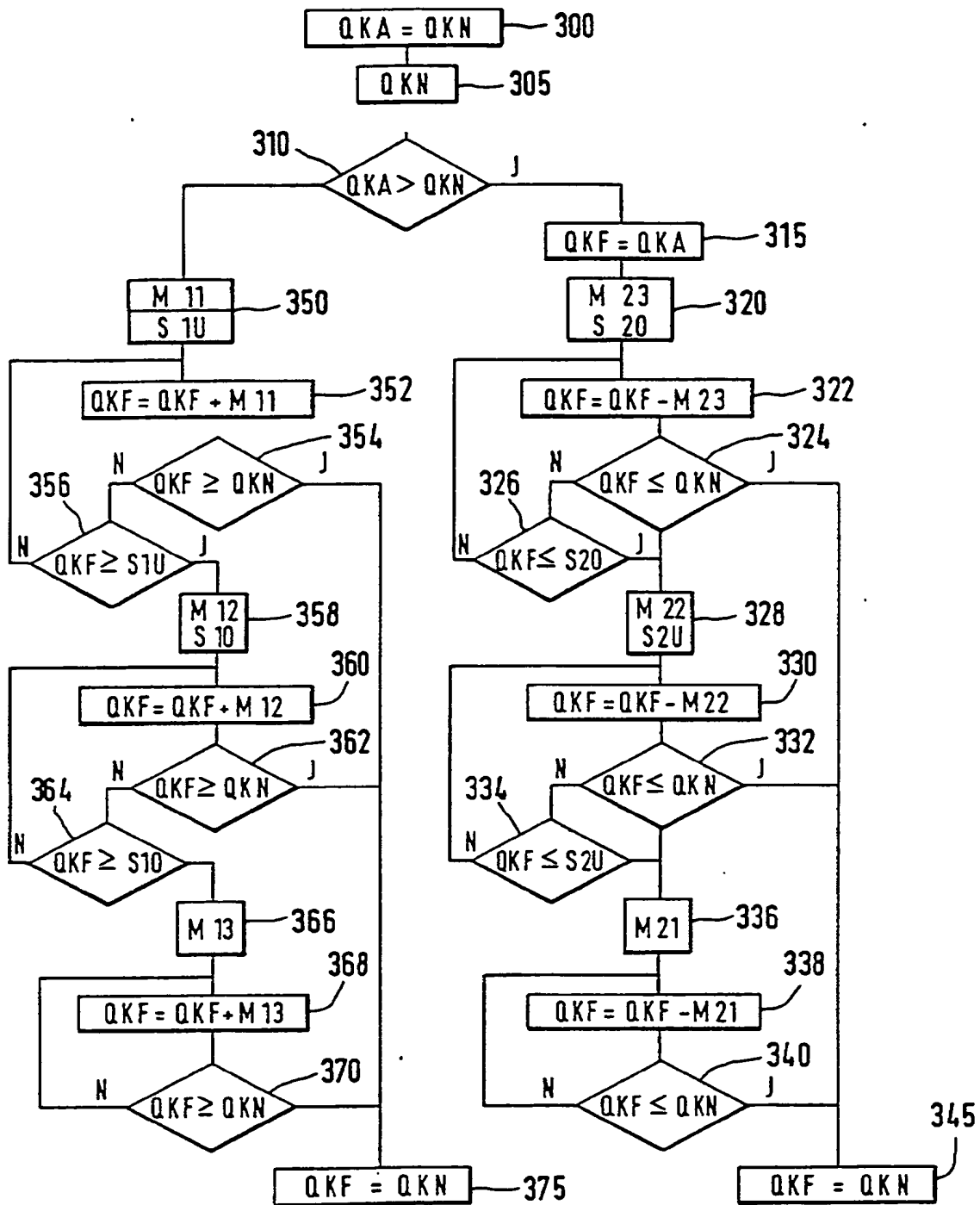


Fig.3

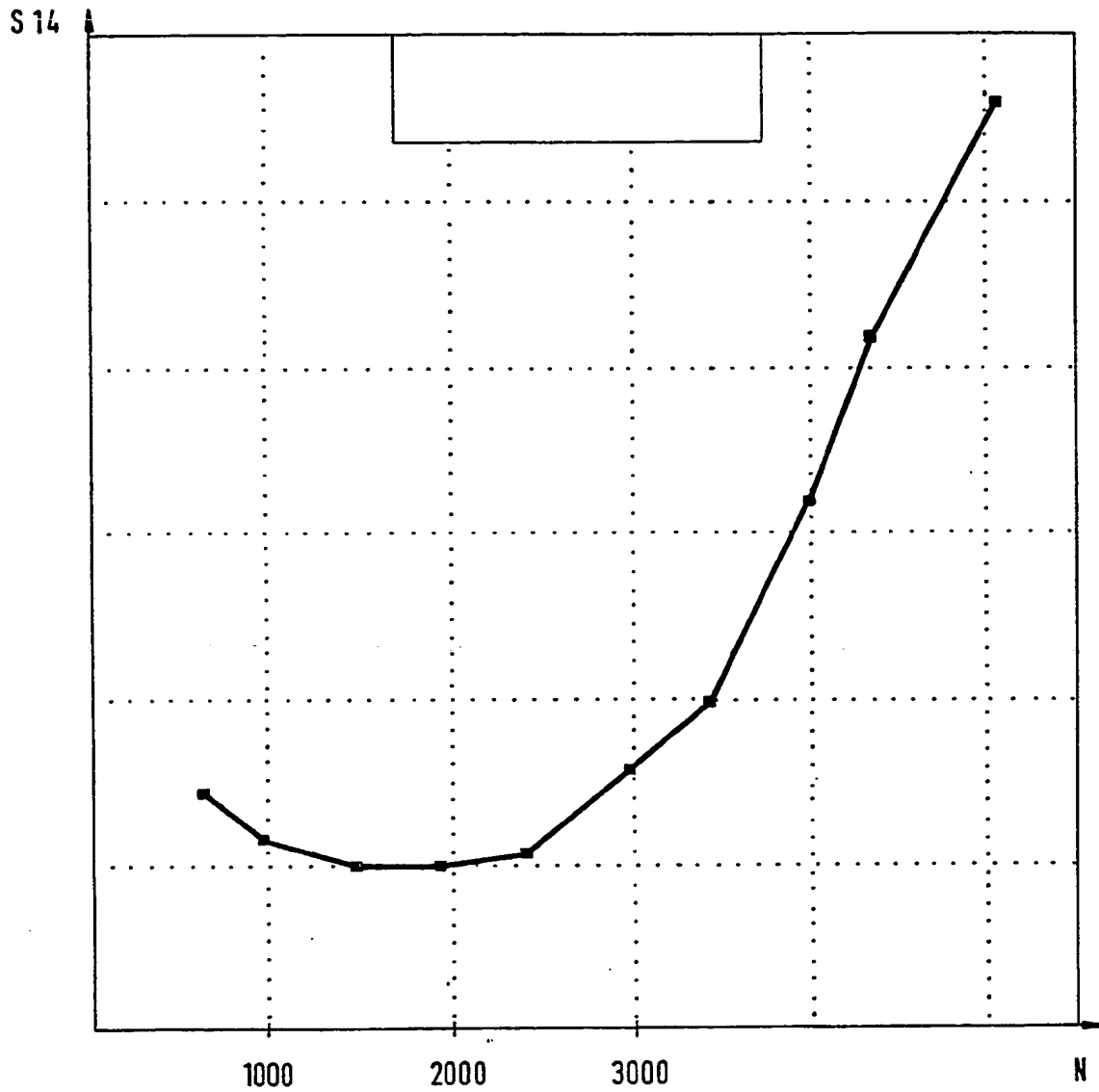


Fig.4

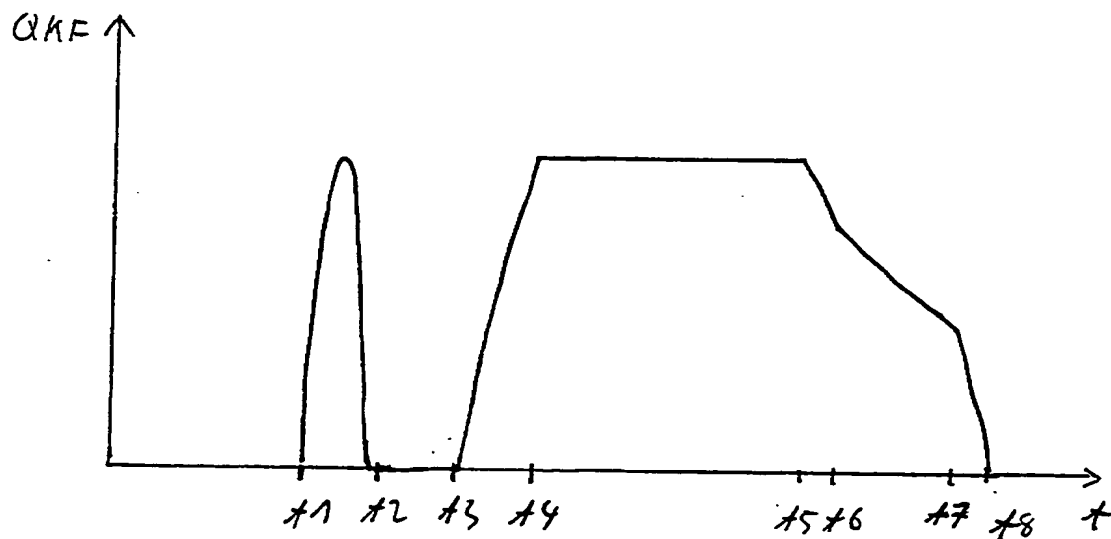
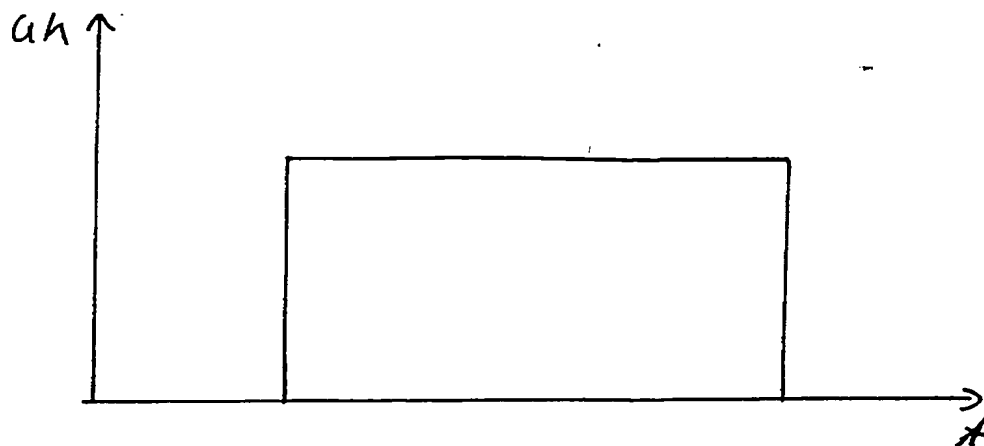


Fig. 5

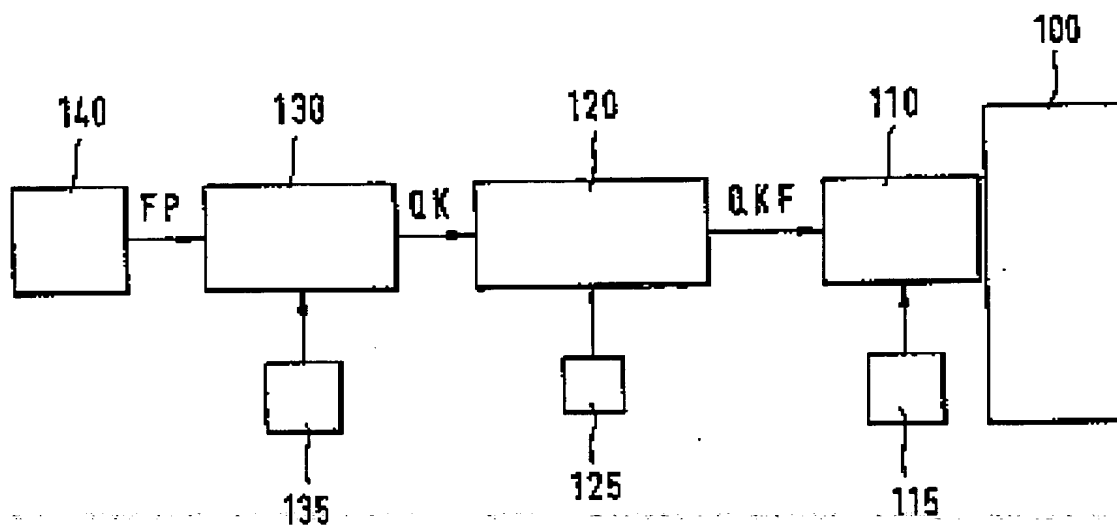


Fig. 1

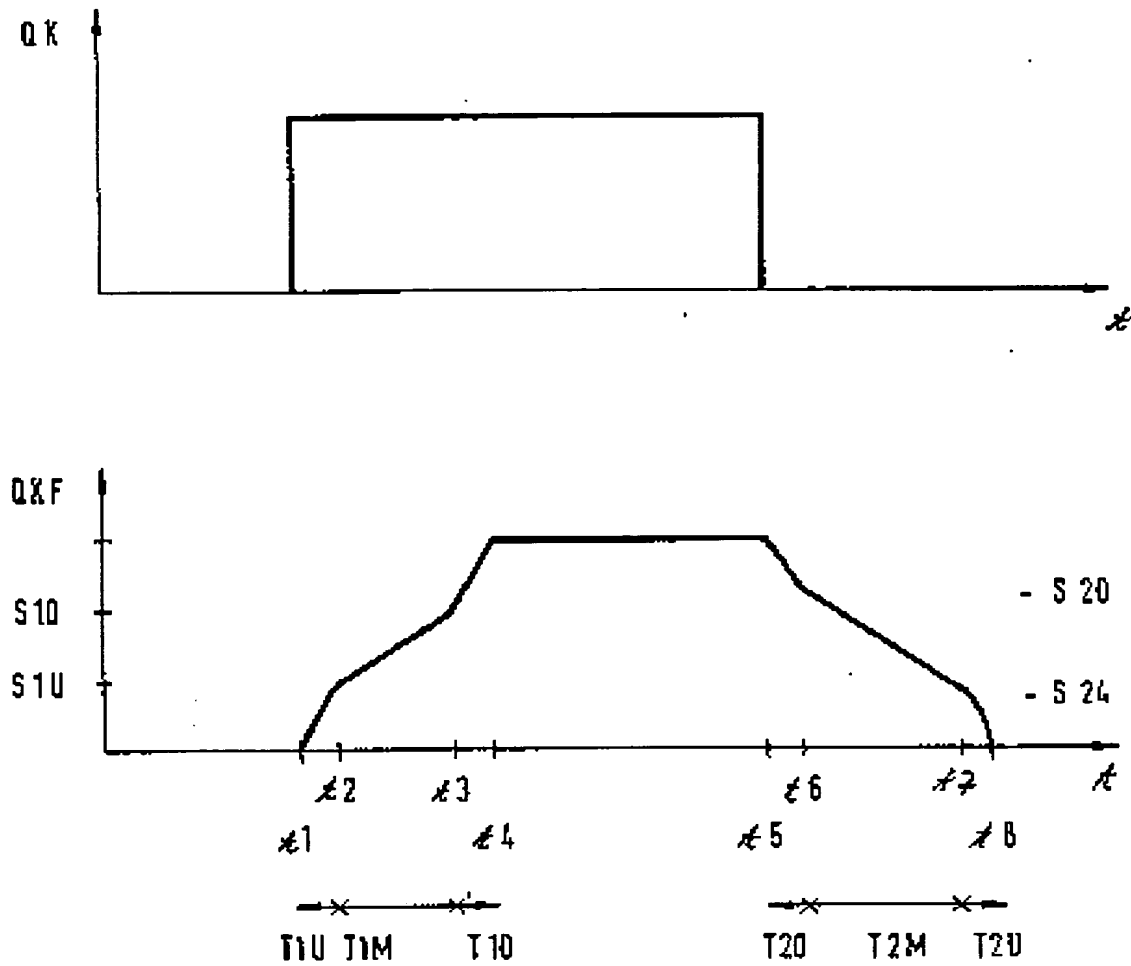


Fig. 2

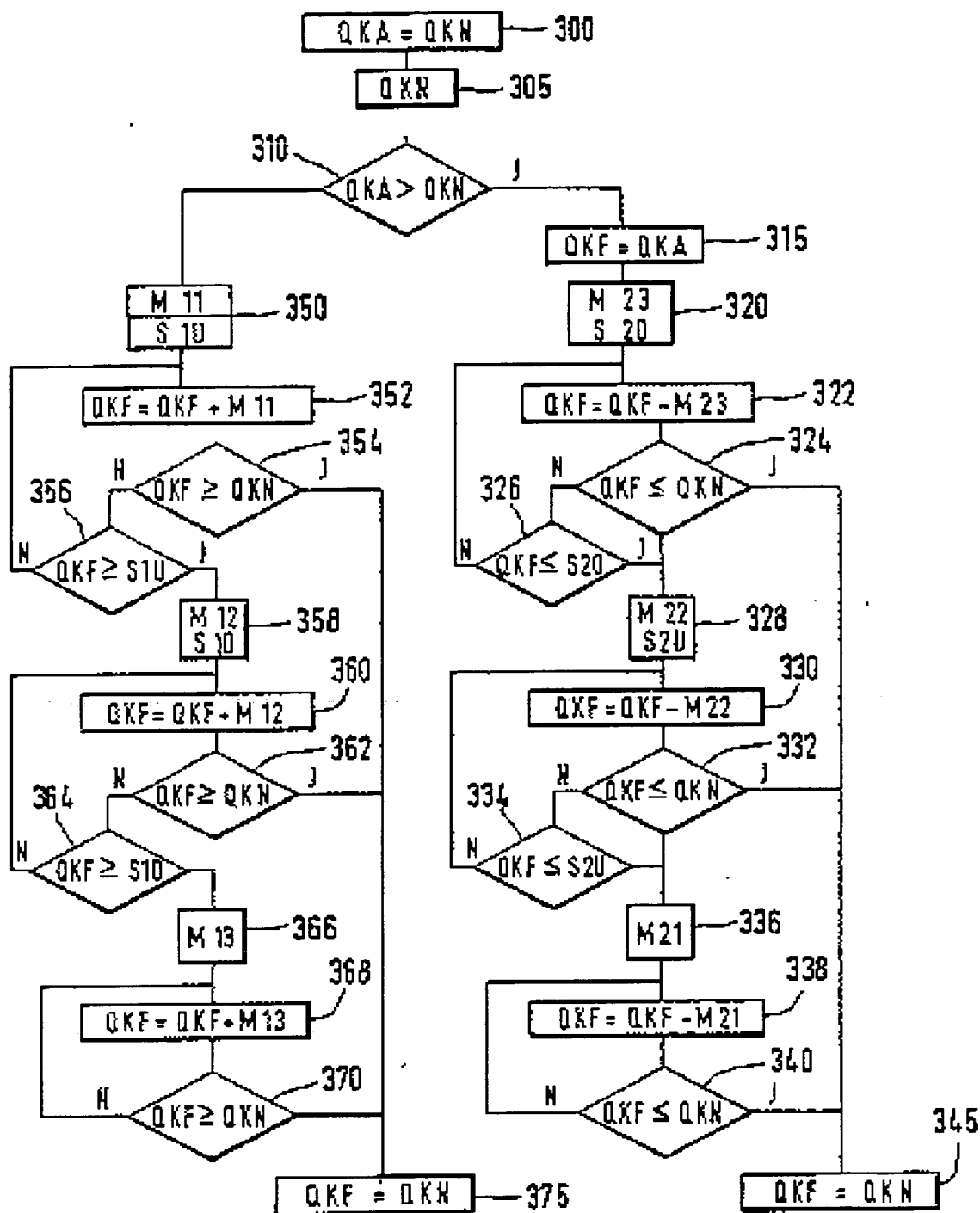


Fig.3

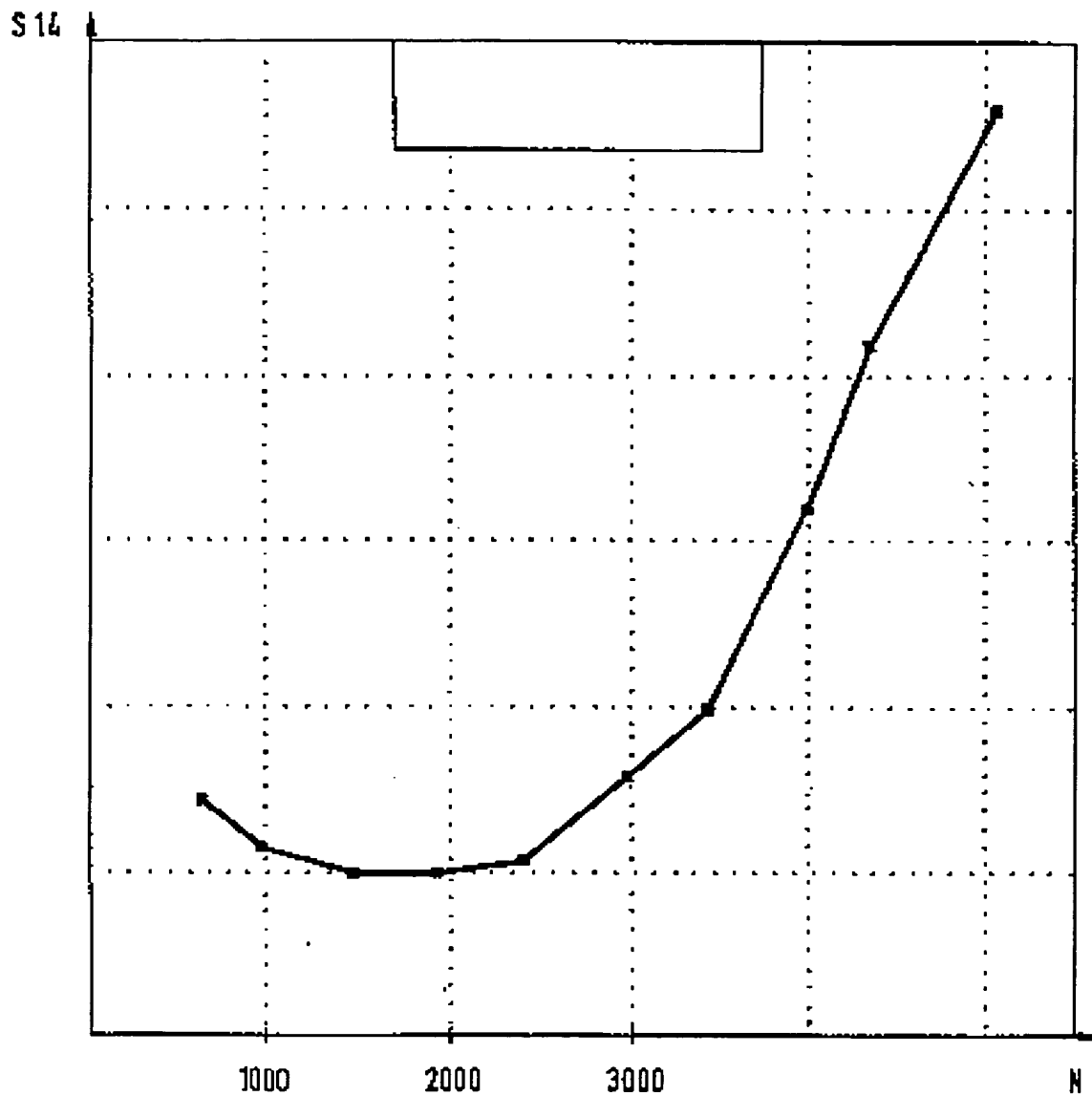


Fig. 4

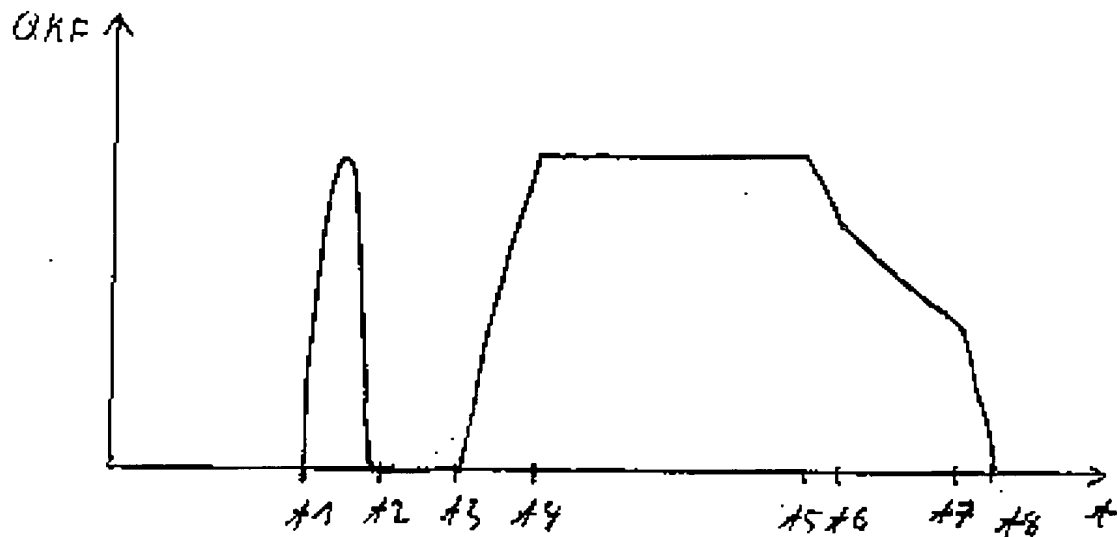
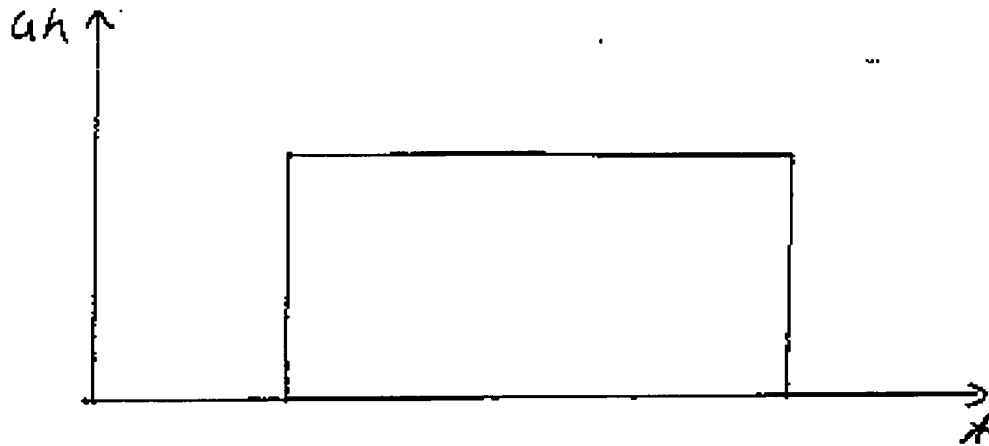


Fig. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)